

AN: PAT 1987-057720
TI: Turbo-charged IC engine has deflection element for
adiabatic cooling adjusted axially in dependence on detected
parameters
PN: **DE3627312-A**
PD: 26.02.1987
AB: The engine has a cooling system for reducing the temp. of
the turbocharging airstream. The suction intake incorporates a
variable deflection block adjacent a reduced flow cross-section.
Its position is adjusted in dependence on the engine operating
characteristics to determine the adiabatic cooling. Pref. the
axial position of the deflectionblock is determined by the
engine revs and/or load, or from the external temp.. The
adjusted position can be overridden by a signal from an engine
knock sensor.; Prevents engine knock by reducing temp. of
turbocharging air.
PA: (VOLS) VOLKSWAGENWERK AG;
IN: MEYER H;
FA: **DE3627312-A** 26.02.1987;
CO: DE;
IC: F02B-029/04; F02D-009/08; F02D-035/00; F02P-005/14;
MC: X22-A03C;
DC: Q52; Q54; X22;
PR: DE3529993 22.08.1985; **DE3627312** 12.08.1986;
FP: 26.02.1987
UP: 26.02.1987

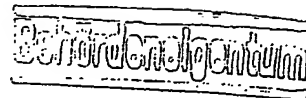
THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 36 27 312.0
②② Anmeldetag: 12. 8. 86
②③ Offenlegungstag: 26. 2. 87

⑤① Int. Cl. 4:
F 02 B 29/04
F 02 D 9/08
F 02 D 35/00
F 02 P 5/14



DE 3627312 A1

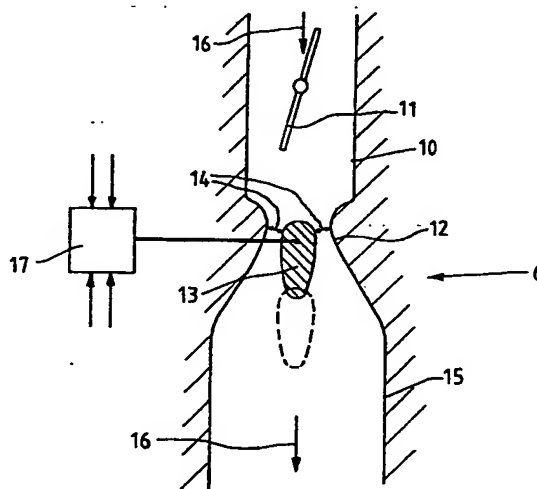
③① Innere Priorität: ③② ③③ ③④
22.08.85 DE 35 29 993.2

⑦① Anmelder:
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:
Meyer, Henrik, Dipl.-Ing., 3172 Isenbüttel, DE

⑤④ Brennkraftmaschine mit einem Ladeluftverdichter und einem Ladeluftkühler

Es wird eine Brennkraftmaschine mit einem Ladeluftverdichter und einem Ladeluftkühler beschrieben. Um eine Absenkung der Ladelufttemperatur zu erzielen, sollen in dem Ansaugleitungssystem (4) Mittel (12, 13, 14) zur in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine veränderlichen, adiabaten Teilentspannung der aufgeladenen Luft bzw. des Kraftstoff-Luft-Gemisches vorgesehen sein. Diese Mittel können aus einem düsenartigen Leitungsabschnitt (12) mit einem in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine veränderlichen engsten Strömungsquerschnitt (14) bestehen, wobei zur Veränderung des wirkamen Strömungsquerschnitts ein in dem düsenartigen Leitungsabschnitt (12) axial verstellbarer zentrischer Umströmungskörper (13) vorgesehen ist.



DE 3627312 A1

1. Brennkraftmaschine mit einem Ladeluftverdichter und einem Ladeluftkühler, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ansaugsystem (4) Mittel (12, 13, 14) zur in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine veränderlichen, adiabaten Teilentspannung der aufgeladenen Luft bzw. des Kraftstoff-Luft-Gemisches vorgesehen sind.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel aus einem düsenartigen Leitungsabschnitt (12) mit einem in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine veränderlichen engsten Strömungsquerschnitt (14) bestehen.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Veränderung des wirksamen Strömungsquerschnitts (14) Mittel zur Verstellung der relativen Position eines Umströmungskörpers (13) gegenüber dem düsenartigen Leitungsabschnitt (12) vorgesehen sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Umströmungskörper (13) in dem düsenartigen Leitungsabschnitt (12) axial verstellbar ist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung in Abhängigkeit von der Drehzahl der Brennkraftmaschine erfolgt.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung in Abhängigkeit von der Belastung der Brennkraftmaschine erfolgt.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur erfolgt.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung in Abhängigkeit von Signalen eines eine klopfende Verbrennung der Brennkraftmaschine erfassenden Klopfensors erfolgt.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine mit einem Ladeluftverdichter und einem Ladeluftkühler gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei aufgeladenen Brennkraftmaschinen ergibt sich infolge der durch die Verdichtung der angesaugten Luft angehobenen Lufttemperaturen die Gefahr des Klopfens und damit ernsthafter Motorschäden. Man ist daher häufig gezwungen, das Verdichtungsverhältnis der Brennkraftmaschine zu reduzieren und gegebenenfalls auch zusätzlich den Zündzeitpunkt in Richtung auf eine verbrauchsungünstige Spätzündung zu verstellen.

Weiter ist es bekannt, hinter dem Luftverdichter einen Ladeluftkühler vorzusehen, um die Temperatur der verdichteten Luft abzusinken und so die Klopfgefahr zu verringern.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, bei einer Brennkraftmaschine der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art eine weitere Reduzierung der Ladelufttemperatur zu erreichen.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1. Erfindungsgemäß wird also dem Verdichtungsprozeß der Ladeluft und der

anschließenden Wärmeabgabe in dem Ladeluftkühler eine adiabate Teilentspannung der aufgeladenen Luft bzw. des Kraftstoff-Luft-Gemisches nachgeschaltet, deren Grad vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine abhängig gemacht wird. Die adiabate Teilentspannung hat zur Voraussetzung, daß der Ladeluftverdichter einen etwas höheren Verdichtungsgrad als üblich aufweist, so daß in der der Verdichtung nachfolgenden Teilentspannung der Druck der Ladung auf den für den Kreisprozeß in der Brennkraftmaschine vorgesehenen Ausgangszustand gebracht werden kann. Mit der Teilentspannung der Ladung ist eine Temperaturabsenkung verbunden, die zusammen mit der infolge der höheren Temperaturdifferenz wirkungsgradgünstigeren Abkühlung in dem Ladeluftkühler eine vorteilhafte Gesamtabenkung des Temperaturniveaus auf einen günstigen Ausgangswert ermöglicht. Durch diese Temperaturabsenkung der Ladeluft ist es dann möglich, einen besseren Wirkungsgrad für den in der Brennkraftmaschine ablaufenden Prozeß zu erzielen und dabei auch eine Reduzierung des spezifischen Kraftstoffverbrauchs durch eine günstigere Einstellung der Zündzeitpunkte zu erreichen. Schließlich ergibt die von der Erfindung vorgesehene Steuerbarkeit der Ladeluftenspannung, die in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine, insbesondere in Abhängigkeit von der Drehzahl oder der Belastung, sowie in Abhängigkeit von der Umgebungslufttemperatur vorgenommen werden kann, die Möglichkeit einer schnellen und verlustarmen Beeinflussung des Gesamtverfahrens im Falle des Auftretens klopfender Verbrennung in der Brennkraftmaschine.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich gemäß den Unteransprüchen. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer Darstellungsweise gezeigt, das im folgenden näher erläutert wird. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine mit einem Ladeluftverdichter und einem Ladeluftkühler und

Fig. 2 eine Schemadarstellung der erfindungsgemäßen Entspannungssteuerung.

In der Fig. 1 der Zeichnung ist mit 1 eine herkömmliche, beispielsweise vierzylindrige Otto-Brennkraftmaschine bezeichnet, die eine durch einen Verdichter 2, beispielsweise von einer Abgasturbine angetriebenen Turboverdichter (Turbolader), im Druckniveau angehobene Ladung ansaugt.

Mit 3 ist ein dem Ladeluftverdichter 2 nachgeschalteter Ladeluftkühler angegeben, in dem das durch die Verdichtung angehobene Temperaturniveau der Ladeluft reduziert wird.

In der Ansaugleitung 4 ist weiter ein Kraftstoffzuführsystem, beispielsweise ein Vergaser oder eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung vorgesehen, dem eine insgesamt mit 6 bezeichnete Entspannungssteuervorrichtung nachgeschaltet ist. Eine das Abgas der Brennkraftmaschine 1 abführende Abgasleitung 1 ist in der Fig. 1 mit 7 bezeichnet.

Die Entspannungssteuervorrichtung 6 ist in der Fig. 2 in schematischer Weise näher dargestellt. Dabei bezeichnet 10 einen stromaufwärtigen Teil der Ansaugleitung 4, in der das gegebenenfalls mit einer willkürlich verstellbaren Drosselklappe 11 versehene Kraftstoffzuführungssystem 5 angeordnet ist. Die Entspannungssteuervorrichtung weist einen düsenartigen Leitungsabschnitt 12 auf, der vorzugsweise nach Art einer Lavaldüse ausgebildet ist. 13 bezeichnet einen zentralen Um-

strömungskörper, der mit Hilfe einer Stellvorrichtung 17 in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine zur Veränderung eines zwischen dem Umströmungskörper und der Leitung gebildeten engsten Strömungsquerschnitts 14 axial verstellbar ist. An den düsenartigen Leitungsabschnitt 12 schließt sich ein stromabwärtiges Teil 15 der Ansaugleitung 4 an, die in Richtung der Pfeile 16 von Luft bzw. einem Luft-Kraftstoff-Gemisch in Richtung der Brennkraftmaschine 1 durchströmt wird.

In dem düsenartigen Leitungsabschnitt 12 ergibt sich infolge der düsenartigen Verengung des Strömungsquerschnitts und der anschließenden Querschnittserweiterung eine im wesentlichen adiabatisch verlaufende Entspannung oder Expansion der Ladeluft bzw. des Ladeluftgemisches, die mit einer Temperaturabsenkung einhergeht. Dabei wird das Maß der Entspannung durch den mit Hilfe des verstellbaren Umströmungskörpers 13 veränderbaren engsten Strömungsquerschnitt 14 bestimmt, wobei kleinere Strömungsquerschnitte eine größere Entspannung und damit eine größere Temperaturabsenkung ergeben als größere Strömungsquerschnitte.

Durch die Verstellung des Umströmungskörpers 13 wird daher das Maß der Temperaturabsenkung der Ladeluft bestimmt, so daß es zweckmäßig ist, die Verstellung in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine vorzunehmen. Als Stellgröße kann dabei die Drehzahl und/oder die Belastung der Brennkraftmaschine herangezogen werden. So ergibt sich bei Vollast der Brennkraftmaschine, daß bei niedrigen Drehzahlen eine höhere Temperaturabsenkung zur Vermeidung der Klopfgefahr notwendig ist als bei höheren Drehzahlen, während mit abnehmender Belastung der Brennkraftmaschine die Gefahr des Klopfens ohnehin geringer wird. Darüberhinaus kann die Verstellung des Umströmungskörpers 13 auch in Abhängigkeit von der Umgebungslufttemperatur oder der Temperatur am Eingang der Entspannungssteuervorrichtung vorgenommen werden, indem der Umströmungskörper mit zunehmender Lufttemperatur in Richtung auf engere Strömungsquerschnitte verstellt wird.

Mit Vorteil kann die Verstellung des Umströmungskörpers 13, der in der Fig. 2 mit ausgezogenen Linien in einer Stellung gezeigt ist, in der der kleinstmögliche Strömungsquerschnitt 14 erreicht wird, während er mit unterbrochenen Linien in einer einen größeren Strömungsquerschnitt ergebenden Stellung gezeigt ist, auch unmittelbar in Abhängigkeit von den Signalen eines Klopfensors verstellt werden. Dabei würde bei Auftreten von Klopfen anzeigenden Signalen des Klopfensors der Umströmungskörper 13 in Richtung auf engere Strömungsquerschnitte 14 verstellt werden. Schließlich wäre es am günstigsten, eine Kennfeldsteuerung des Umströmungskörpers vorzunehmen, bei der in Abhängigkeit von einer Vielzahl von relevanten Betriebszustandsgrößen der Brennkraftmaschine eine optimale Stellung des Umströmungskörpers 13 in dem düsenartigen Leitungsabschnitt 12 zur Erreichung einer günstigsten Ladelufttemperatur eingestellt wird.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß es selbstverständlich auch möglich wäre, anstatt den zentralen Umströmungskörper 13 zu verstellen, diesen feststehend anzuordnen und dafür den düsenartigen Leitungsabschnitt 12 axial zu verändern, wodurch ebenfalls der engste Strömungsquerschnitt verändert wird.

Gegebenenfalls kann die Ausbildung des Umströmungskörpers 13 und des düsenartigen Leitungsab-

schnittes 12 auch so gewählt sein, daß durch deren relative Verstellung zueinander zugleich auch die Funktion der Drosselklappe 11 erfüllt wird, so daß diese gänzlich entfallen kann.

3627312

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 27 312
F 02 B 29/04
12. August 1986
26. Februar 1987

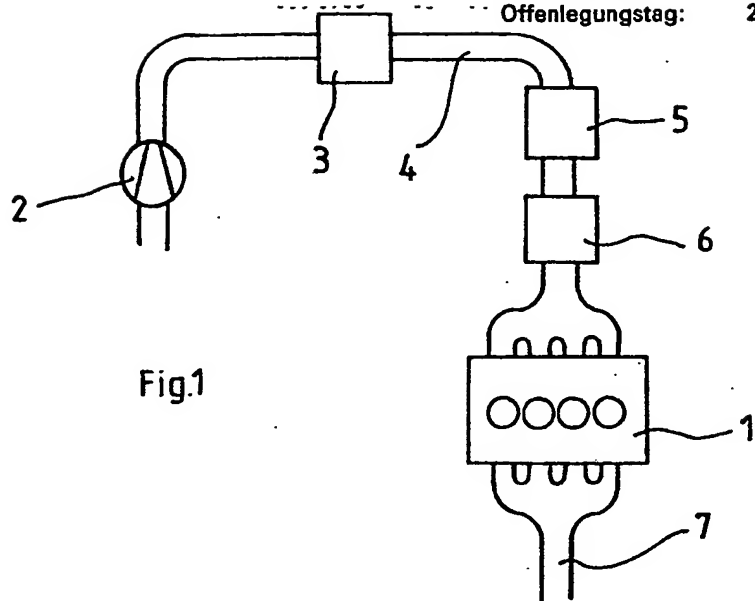


Fig.1

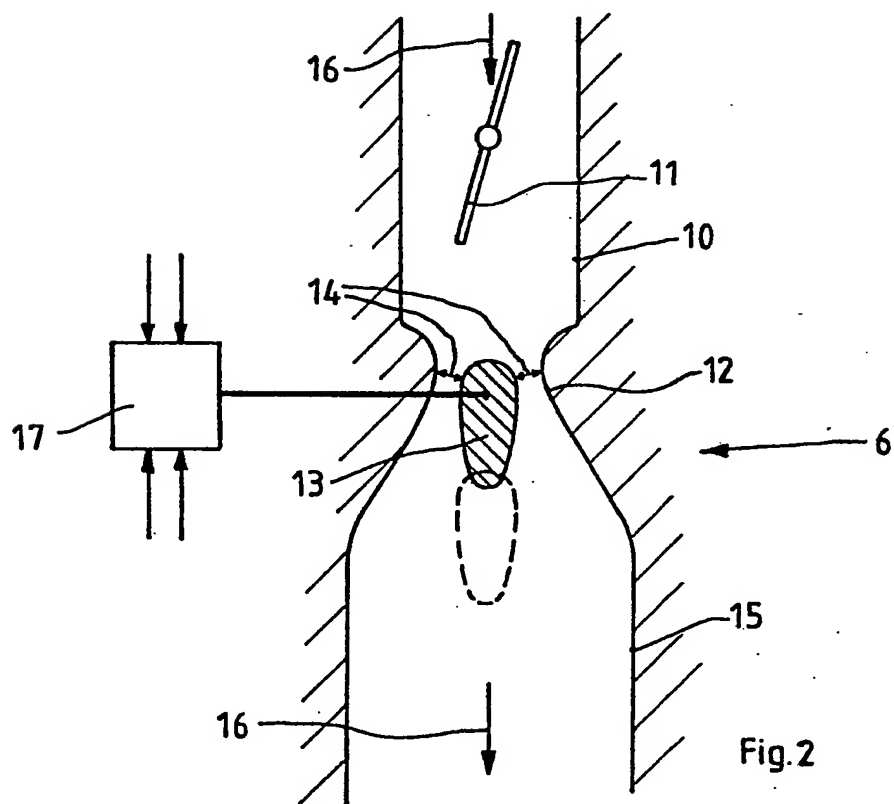


Fig.2

608 869/545

Volkswagen AG Wolfsburg

K 3775